SEMESTRAL

UNI

ACADEMIA CÉSAR VALLEJO

ACADEMIA CÉSAR VALLEJO

ACADEMIA CÉSAR VALLEJO

ACADEMIA CÉSAR VALLEJO

academiacesarvallejo.edu.pe

SEMESTRAL

UNI





FÍSICA

Tema: Movimiento Relativo, MCU, MCUV

Objetivos

- Reconocer el carácter relativo del movimiento mecánico.

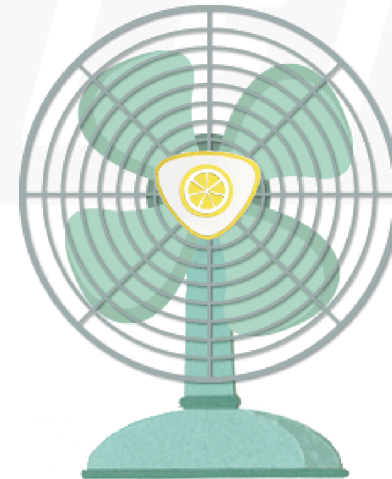
- Aplicar la relatividad del movimiento como un método de resolución de problemas cinemáticos.

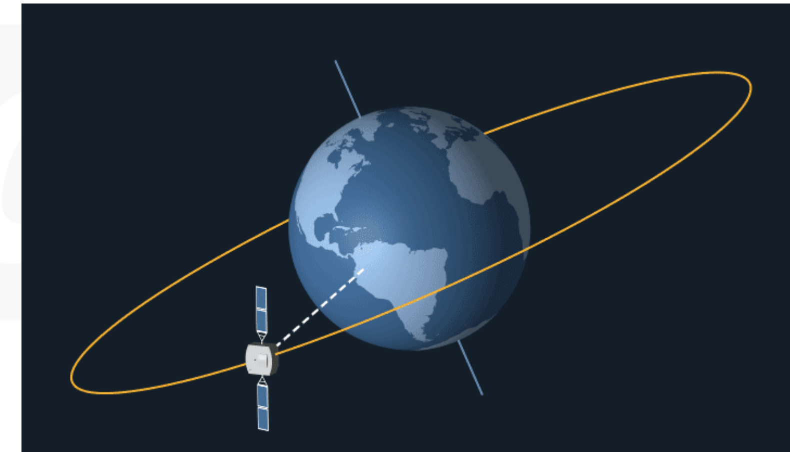
- Describir el movimiento circunferencial y definir la velocidad angular y aceleración angular.

- Conocer las características y ecuaciones del MCU y MCUV.







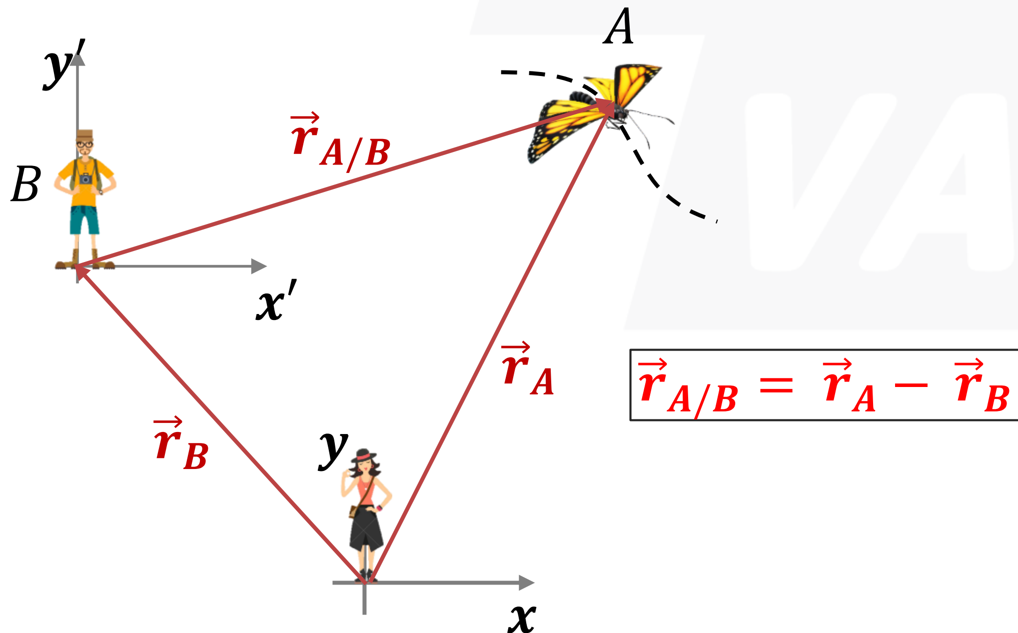


ACADEMIA CÉSAR VALLEJO

Movimiento Relativo

El movimiento mecánico es relativo porque depende del sistema de referencia desde donde se realizan las mediciones de posición, velocidad, aceleración y tiempo.

El sistema de referencia natural es la Tierra



$$\vec{r}_{A/B} = \vec{r}_A - \vec{r}_B$$

$\vec{r}_{A/B}$: posición de **A** respecto de **B**

$\vec{r}_A$: posición de **A** respecto de Tierra

$\vec{r}_B$: posición de **B** respecto de Tierra

Velocidad relativa.

La velocidad relativa se obtiene derivando la ecuación anterior.

$$\vec{v}_{B/A} = \vec{v}_B - \vec{v}_A$$

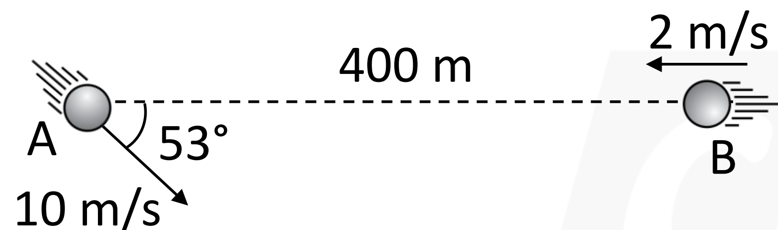
La aceleración sería entonces:

$$\vec{a}_{B/A} = \vec{a}_B - \vec{a}_A$$

ACADEMIA CÉSAR VALLEJO

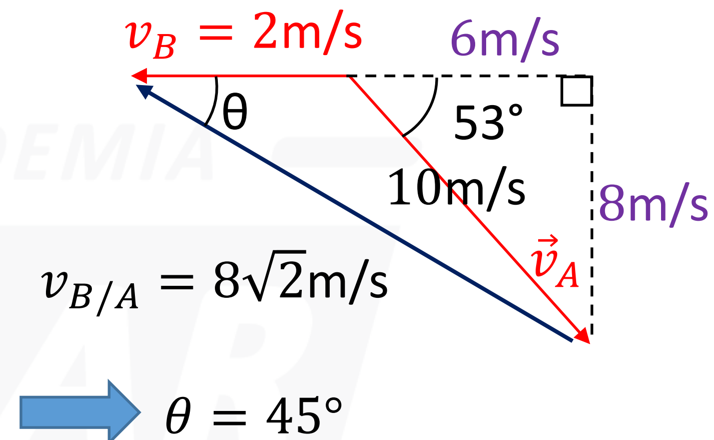
Aplicación 1

Se muestran dos partículas que experimentan MRU. ¿Qué distancia mínima presentan las partículas?

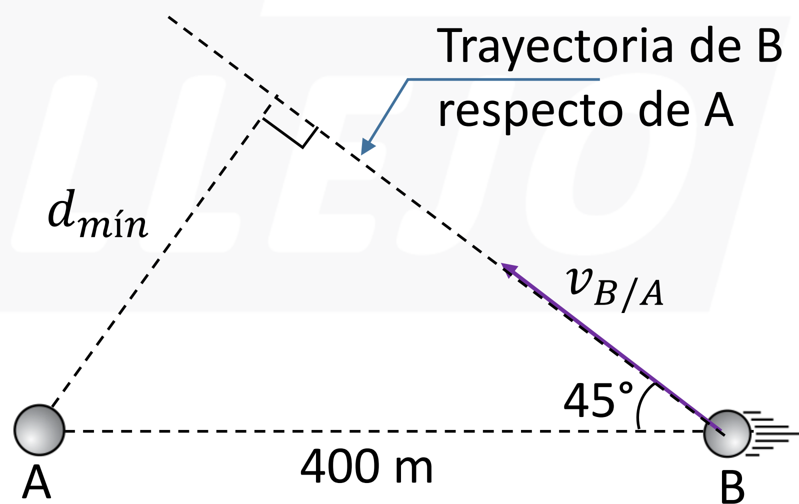


Resolución

Colocamos un observador en A



$\theta = 45°$

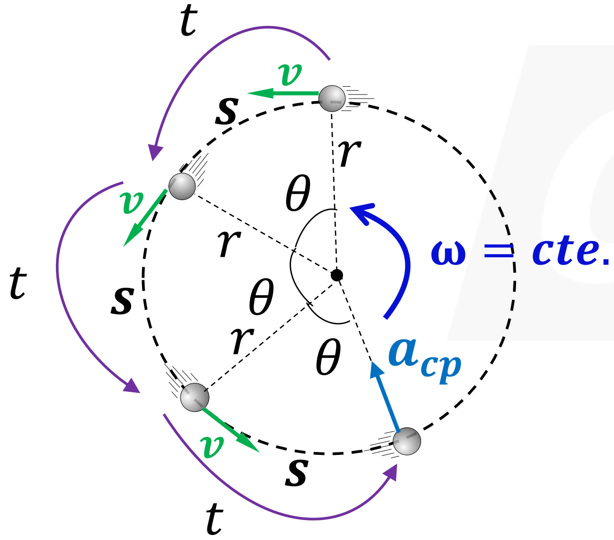


$$d_{mín} = 200\sqrt{2}\text{ m}$$

ACADEMIA CÉSAR VALLEJO

Movimiento circunferencial uniforme (MCU)

Es aquel que presenta una velocidad angular(ω) constante.



En un MCU se cumple:

$$\omega = \frac{\theta}{t}$$

$$v = \frac{s}{t}$$

$$a_{cp} = \frac{v^2}{r}$$

$$v = \omega r$$

$$a_{cp} = \omega^2 r$$

Periodo (T): es el tiempo que dura una vuelta.

Frecuencia (f): Es el número de vueltas que se realiza en cada segundo

$$f = \frac{\#\ de\ vueltas}{tiempo}$$

Unidad en el S.I (Hz)

También:

$$f = \frac{1}{T}$$

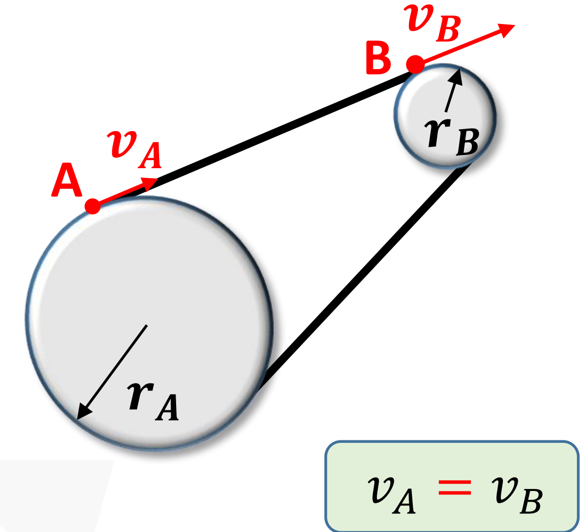
Entonces:

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$\omega = 2\pi f$$

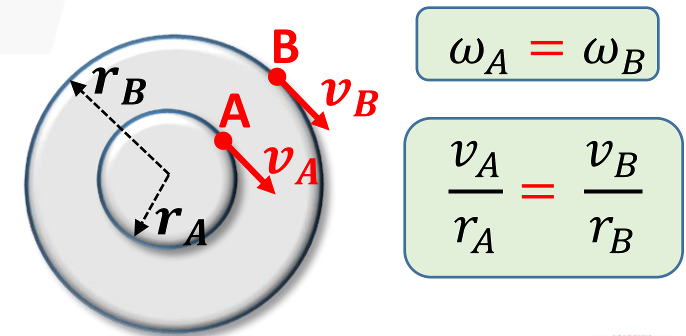
POLEAS CONECTADAS

1. Poleas unidas por una faja



$$v_A = v_B$$

2. Poleas solidarias



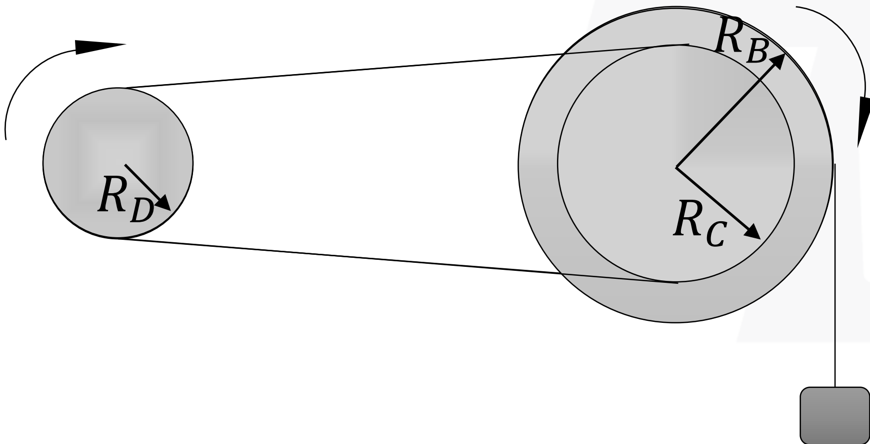
$$\omega_A = \omega_B$$

$$\frac{v_A}{r_A} = \frac{v_B}{r_B}$$

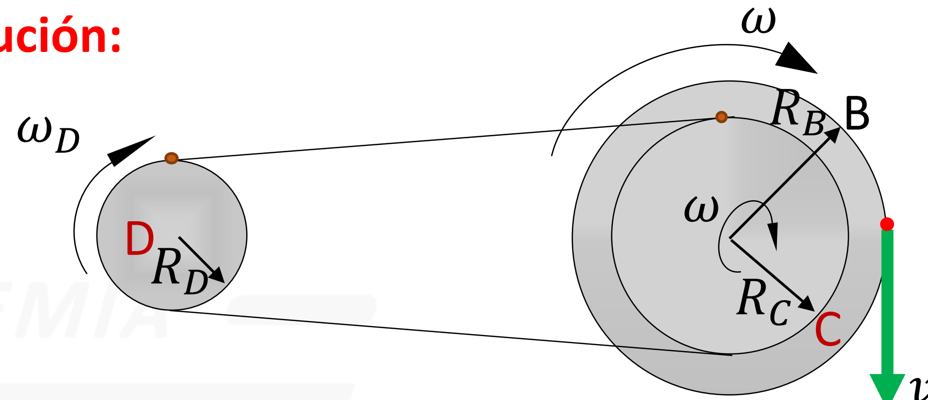
ACADEMIA CÉSAR VALLEJO

Aplicación 2:

Del gráfico mostrado, determine la rapidez con la que el bloque se desplaza; si la polea D rota uniformemente con 6rad/s. ($R_B = 24cm$; $R_C = 20cm$; $R_D = 4cm$) .



Resolución:



v

- De la polea B

$$\rightarrow v = \omega R_B \text{ .... [1]}$$

- De la polea C y D

$$v_C = v_D$$

$$\omega R_C = \omega_D R_D$$

$$\omega(20) = 6(4)$$

$$\omega = 1{,}2\text{rad/s}$$

En (1): $v = 1{,}2(24)$

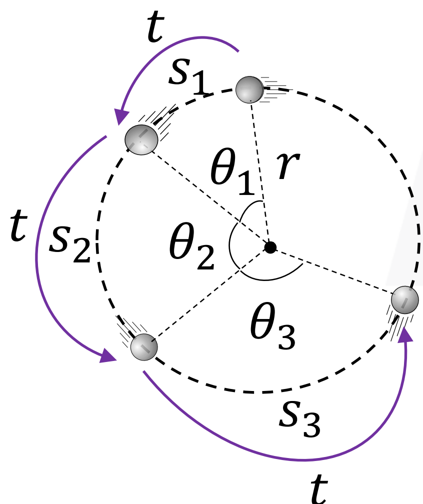
$$\boxed{v = 28{,}8\text{cm/s}}$$

ACADEMIA CÉSAR VALLEJO

ACADEMIA CÉSAR VALLEJO

Movimiento Circunferencial Uniformemente variado (MCUV)

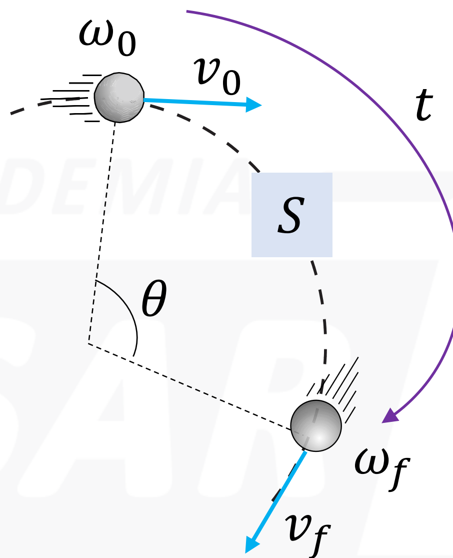
Es un movimiento circunferencial con aceleración angular ($\vec{\alpha}$) constante.



En este movimiento el módulo de la aceleración tangencial ($\vec{a}_T$) es constante.

$$a_T = \alpha r$$

Ecuaciones del MCUV



Ecuaciones angulares

$$\omega_f = \omega_0 \pm \alpha t$$

$$\theta = \omega_0 t \pm \frac{\alpha t^2}{2}$$

$$\theta = \left(\frac{\omega_0 + \omega_f}{2}\right) t$$

$$\omega_f^2 = \omega_0^2 \pm 2\alpha\theta$$

Ecuaciones lineales

$$v_f = v_0 \pm a_T t$$

$$S = v_0 t \pm \frac{a_T}{2} t^2$$

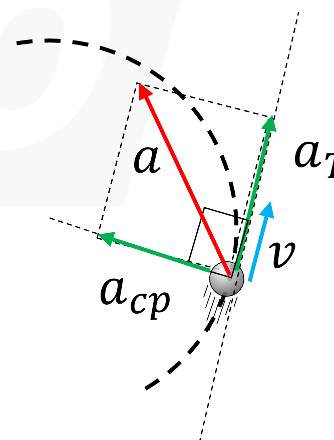
$$S = \left(\frac{v_0 + v_f}{2}\right) t$$

$$v_f^2 = v_0^2 \pm 2a_T S$$

(+): rapidez aumenta

(−): rapidez disminuye

ACELERACIÓN TOTAL($\vec{a}$):

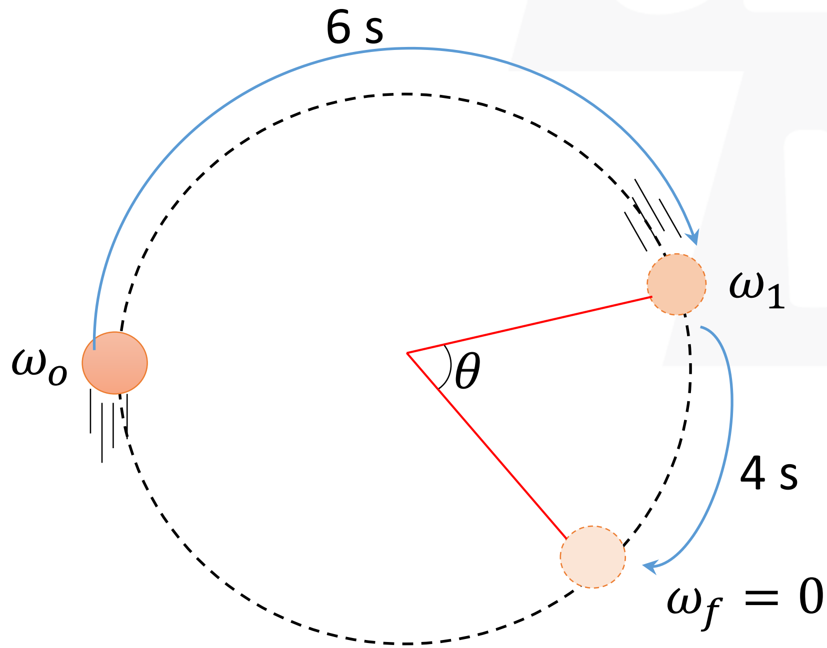


$$a = \sqrt{a_T^2 + a_{cp}^2}$$

Aplicación 3

Una esfera que está girando con 1800 RPM comienza a frenar de manera uniforme y se detiene luego de 10 s. ¿Cuántas revoluciones dio en los cuatro últimos segundos de su movimiento?

Resolución:



Nos piden: N

Del MCUV, en los 10s.

$$\omega_f = \omega_o - \alpha t$$

$$0 = 2\pi f_o - \alpha t$$

$$0 = 2\pi \times \frac{1800}{60} - \alpha(10)$$

$$\alpha = 6\pi rad/s$$

En los últimos 4s.

$$\omega_f = \omega_o - \alpha t$$

$$0 = \omega_1 - 6\pi(4)$$

$$\omega_1 = 24\pi \text{rad/s}$$

$$\theta = \frac{(\omega_1 + \omega_f)}{2} t$$

$$\theta = \frac{(24\pi + 0)}{2}(4)$$

$$\theta = 48\pi \text{rad}$$

Cálculo de número de vueltas:

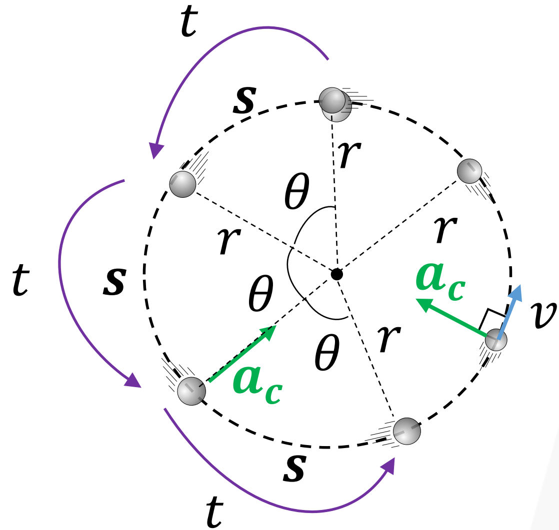
$$N = \frac{\theta}{2\pi}$$

$$N = \frac{48\pi}{2\pi}$$

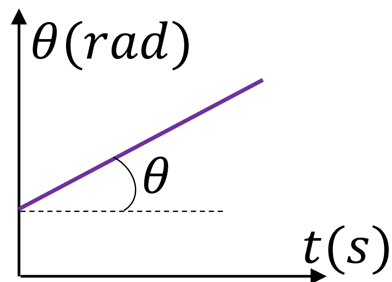
$$N = 24$$

ACADEMIA CÉSAR VALLEJO

GRÁFICAS DEL MCU

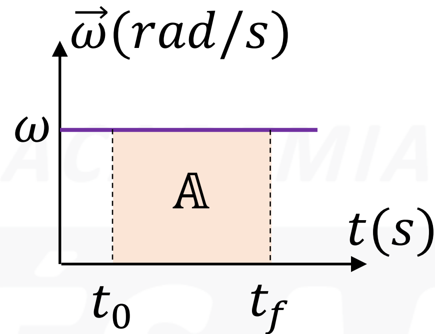


Posición vs tiempo



$\vec{\omega} = tan\theta$

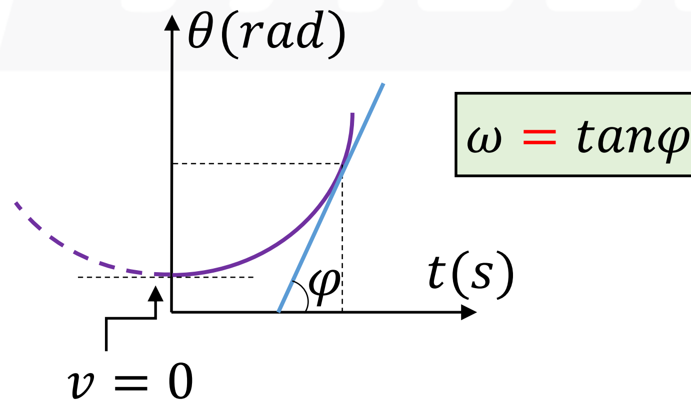
Velocidad angular vs tiempo



$\theta = \text{Área } \mathbb{A}$

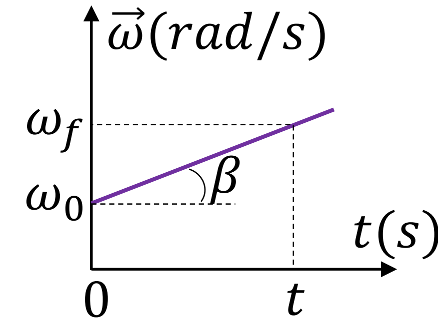
GRÁFICAS DEL MCUV

Posición vs tiempo

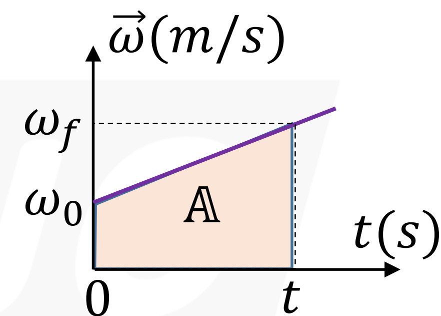


$\omega = tan\varphi$

Velocidad angular vs tiempo



$\vec{\alpha} = tan\ \beta$

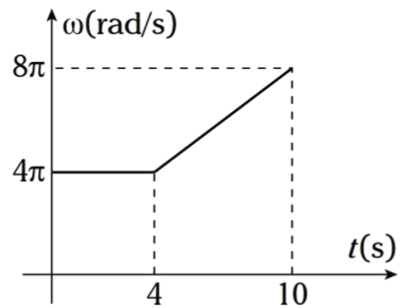


$\theta = \text{Área } \mathbb{A}$

ACADEMIA CÉSAR VALLEJO

Aplicación 4

Una partícula realiza un movimiento circunferencial con una rapidez angular que varía con el tiempo según la gráfica adjunta. Determine el número de vueltas que dio dicha partícula en el intervalo de [0; 10 s].

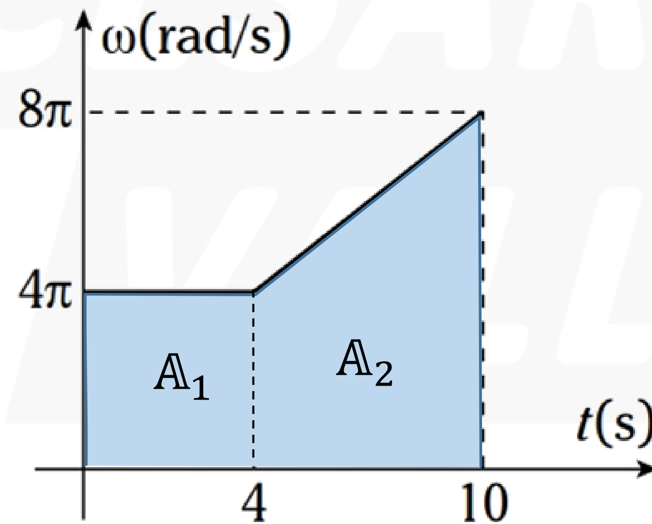


Resolución

Piden N: número de vueltas

$$N = \frac{\theta}{2\pi} \quad \text{......(I)}$$

En la gráfica:



$$\theta = \acute{A}rea\ \mathbb{A}_1 + \acute{A}rea\ \mathbb{A}_2$$

$$\theta = 4(4\pi) + \left(\frac{4\pi + 8\pi}{2}\right)6$$

$$\theta = 52\pi rad$$

En (I): $N = \dfrac{52\pi}{2\pi}$

$$\boxed{N = 26}$$

ACADEMIA CÉSAR VALLEJO

ACADEMIA
CÉSAR VALLEJO

GRACIAS

SÍGUENOS:

academiacesarvallejo.edu.pe